



Revista Médica de Trujillo

Publicación oficial de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo - Perú

Artículo Original

Frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y Factor Rh (D) en estudiantes del centro de educación superior técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT)

Phenotypic frequency of ABO blood groups and Rh (d) factor in students of the technical higher education center of the National University of Trujillo (CESTUNT)

Gina Zavaleta-Espejo ^{1, a}, José Saldaña-Jiménez ^{1, a}, Willian Blas-Cerdán ^{1, a} y Carmen Lora-Cahuas ^{1, b}

1 Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú, ^a Biólogo, ^b Biólogo-Microbiólogo

Correspondencia.

Gina Zavaleta Espejo Email:

gzaleta@unitru.edu.pe

Recibido: 21/02/20

Aceptado: 22/04/20

RESUMEN

Entre los meses de agosto de 2015 a enero del 2016, se evaluaron 77 estudiantes voluntarios del Centro de Educación Superior Técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT) previo consentimiento informado, con el objetivo de determinar la frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y factor Rh (D), mediante el método en lámina, empleando anticuerpos monoclonales para la identificación del grupo sanguíneo ABO y factor Rh (D). Los resultados en relación con la distribución por carrera técnica y sexo de los estudiantes del CESTUNT, muestran que la mayor frecuencia fenotípica es para el grupo sanguíneo O y Factor Rh (D)+.

PALABRAS CLAVE: grupo sanguíneo, factor Rh (D), sistema sanguíneo ABO, transfusión sanguínea.

ABSTRACT

Between August 2015 and January 2016, 77 volunteer students from the Center for Higher Technical Education of the National University of Trujillo (CESTUNT) were evaluated with prior informed consent, in order to determine the phenotypic frequency of ABO blood groups and factor Rh (D), by the sheet method, using monoclonal antibodies to identify the ABO blood group and Rh (D) factor. The results in relation to the distribution by technical career and sex of the CESTUNT students, show that the highest phenotypic frequency is for blood group O and Rh (D) + factor.

Keywords: blood group, Rh factor (D), ABO blood system, blood transfusion.

INTRODUCCIÓN

Un sistema sanguíneo está formado por una serie de antígenos que se encuentran sobre las membranas de los eritrocitos ⁽¹⁾ y en otros tipos celulares ⁽²⁾. Los genes del sistema sanguíneo pueden ser alélicos o encontrarse estrechamente vinculados en un mismo cromosoma, ocasionando que no haya entrecruzamiento o sea muy escaso ⁽³⁾.

Los antígenos de un sistema sanguíneo pueden ser proteínas integrales ⁽⁴⁾ con polimorfismo, es decir con una variación de secuencia de aminoácidos, siendo uno de ellos el sistema Rhesus (Rh), o también puede estar conformado por azúcares como oligosacáridos y anclados mediante glucolípidos como el sistema ABO ⁽⁵⁾. Estos oligosacáridos de membrana del sistema sanguíneo ABO y antígenos proteicos del sistema Rh son reconocidos a nivel mundial por su antigenicidad al realizar una transfusión sanguínea segura ^(6,7).

Actualmente se ha reportado más de 308 antígenos ⁽⁸⁾ los cuales están agrupados en 33 sistemas sanguíneos reportados por el ente Internacional de la Sociedad de Transfusión Sanguínea ⁽⁹⁾, siendo de mayor importancia los sistemas ABO y Rh ⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

En el año 1901 se dieron a conocer los descubrimientos de un sistema sanguíneo por Karl Landsteiner, quien agrupó a los glóbulos rojos en tres categorías A, B y O ⁽¹²⁾. Posteriormente en el año 1902 los investigadores Decastello y Sturli descubrieron el grupo sanguíneo AB ^(13,14). El sistema ABO fue el primero en ser descubierto y continúa siendo el más importante en las transfusiones sanguíneas ⁽¹⁵⁾, debido a la presencia de anticuerpos regulares reactivos a 37°C, fijadores de complemento y dirigidos contra los antígenos de los que carece el portador de los anticuerpos. Estos anticuerpos pueden producir reacciones hemolíticas muy graves de tipo intravascular cuando se transfunden hematíes ABO incompatibles. Por lo anterior, la compatibilidad ABO es la base fundamental de todas las pruebas pre transfusionales ^(16,17).

El sistema Rh es polimórfico y muy complejo y se han descrito aproximadamente un total de 55 antígenos diferentes. Además del antígeno D, otros cuatro antígenos (C, c, E, e) destacan por su importancia en la práctica transfusional, dada su capacidad de inducir la producción de aloanticuerpos, cuando no se respeta la compatibilidad donante-receptor para cada uno ^(18,19). La denominación Rh proviene de las

investigaciones realizadas con monos Rhesus. Los términos Rh positivo y Rh negativo se refieren a la presencia o ausencia del antígeno D en los glóbulos rojos ⁽¹⁾. El antígeno D es más inmunogénico que los demás antígenos eritrocitarios ⁽²⁰⁾.

Después del sistema ABO ⁽²¹⁾, el antígeno D del sistema Rh es el más importante en las transfusiones sanguíneas, siendo el Rh (D) positivo el que se encuentra en mayor proporción con respecto al Rh (D) negativo en la mayoría de regiones del mundo ⁽¹⁾.

El estudio de los antígenos del sistema ABO es muy importante en diversas áreas de la medicina como por ejemplo cuando se realiza una transfusión sanguínea, un trasplante de tejidos; estudios genéticos, pruebas de paternidad, en estudios antropológicos para la diferenciación de etnias de acuerdo con su distribución ⁽²²⁾.

En el área médica se realizan pruebas para la determinación de antígenos del sistema sanguíneo ABO y factor Rh (D) los cuales son muy relevantes en migraciones de la población, paternidad, en estudios inmunológicos como reacciones hemolíticas de origen inmune, incompatibilidad en transfusión sanguínea, enfermedad hemolítica del recién nacido o enfermedad autoinmune. Cada vez se hace más importante el estudio de la prevalencia del sistema ABO en estudios evolutivos, su relación con algunas enfermedades y para el manejo adecuado de los bancos de sangre y transfusiones seguras ⁽¹³⁾.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y factor Rh (D) en estudiantes del Centro de Educación Superior Técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT) durante los meses de agosto de 2015 a enero de 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar y tiempo: La presente investigación se realizó en los estudiantes de las diferentes carreras técnicas del Centro de Educación Superior Técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT) entre los meses de agosto del 2015 a enero del 2016.

Población: Esta investigación estuvo establecida por 400 estudiantes de todas las carreras técnicas del (CESTUNT).

Muestra: Se trabajó con un total de 77 muestras de sangre de estudiantes de todas las carreras técnicas del (CESTUNT), bajo el criterio de participación voluntaria.

Toma de muestra: Para la determinación del grupo sanguíneo ABO se utilizó una muestra de sangre con anticoagulante EDTA, y los glóbulos rojos para la tipificación directa ABO se utilizaron anticuerpos monoclonales de la marca SERITEC: Anti-A y Anti B. Para la tipificación Rh (D) los glóbulos rojos se analizaron con anticuerpos monoclonales Anti-D (22) de la marca SERITEC. Las muestras de sangre, lancetas y algodones, etc. fueron eliminadas a través de la empresa PROMAS.

Proceso de tipificación ABO: En un portaobjeto limpio y rotulado se colocó una gota de anti A y una gota de anti-B, y luego sobre cada gota de antisuero se agregó una gota de glóbulos rojos en estudio y se mezcló cada uno dispersando la solución con ayuda de un aplicador limpio. Se inclinó el portaobjetos con suavidad durante dos minutos y luego se procedió a leer, interpretar y anotar las reacciones, observando la presencia o no de aglutinación ⁽²¹⁾. **Interpretación:** La aglutinación de glóbulos rojos en presencia de antisuero anti A o anti-B, constituye un resultado positivo. La suspensión de glóbulos rojos uniforme después de dos minutos constituye un resultado negativo.

Proceso de tipificación para el factor Rh (D): Se colocó una gota de antisuero anti-D en un portaobjeto limpio y rotulado. Luego se agregó una gota de los glóbulos rojos en estudio y se mezclaron y dispersaron bien con un aplicador limpio. El portaobjeto se inclinó de forma suave durante dos minutos para observar la aglutinación ⁽²¹⁾. Se procedió a interpretar y registrar los resultados de las reacciones en el portaobjetos. Un resultado positivo se da cuando los glóbulos rojos aglutinan en presencia de anti-D, y un resultado negativo se obtiene cuando la suspensión de los glóbulos rojos con anti D se observa uniforme.

Aspectos éticos: La investigación se realizó de acuerdo con las recomendaciones del código de ética de la Universidad Nacional de Trujillo respecto a la toma de muestra y la eliminación de los residuos sólidos.

Análisis de datos: Se aplicó una ficha de datos con las principales variables del estudio (sistema sanguíneo ABO y Rh), las mismas que

posteriormente fueron procesados y tabulados mediante el programa Excel para Windows (Versión 2010), obteniéndose los porcentajes de las diferentes carreras técnicas por grupo ABO y factor Rh (D), los cuales fueron presentados en tablas. Para su mejor comprensión y análisis se determinó la relación entre la frecuencia fenotípica de los grupos sanguíneos y el sexo de los estudiantes, utilizando la prueba estadística de Chi cuadrado con el programa estadístico **R** 3.4.2 versión libre, con una probabilidad de error tipo I ($\alpha \leq 0.05$).

RESULTADOS

Para llevar a cabo este estudio se evaluaron 77 estudiantes voluntarios de las diferentes carreras técnicas en el Centro de Educación Superior Técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT), con un rango de edad entre 18 a 37 años, en los meses de agosto de 2015 a enero de 2016. Los resultados obtenidos en la Tabla 1, nos muestra la frecuencia fenotípica (%) de los grupos sanguíneos ABO y factor sanguíneo Rh (D), de los cuales el grupo sanguíneo ABO predominante fue el tipo "O" con 80.5%, seguido del A con un 18.1%, luego el B con un 1.3%, y 0% del tipo AB. El factor Rh (D)+ se presentó en el 100% de la población estudiada.

En relación con las diferentes carreras técnicas evaluadas en el CESTUNT, en la tabla 1 se observa que el grupo O en la carrera de Enfermería obtuvo la mayor frecuencia con un 35.1% y en la carrera de Computación e Informática se observó la menor frecuencia con un 6.5%. El segundo grupo ABO más frecuente por carrera fue el A, donde la carrera de Secretariado obtuvo el mayor porcentaje con un 9.1%, y la carrera de Diseño Gráfico resultó con el porcentaje más bajo con 1.3%. El grupo B se presentó solamente en la carrera de Electrónica con una frecuencia de 1.3%, y el grupo AB no se presentó en ninguno de los estudiantes analizados. En la determinación del factor Rh (D) toda la población analizada resultó positiva, siendo la carrera de Enfermería donde se observó el mayor porcentaje con un 40.3% y la carrera de Computación e Informática con la menor frecuencia de 6.5%.

En la Tabla 2 se presenta la frecuencia obtenida del grupo ABO y el factor Rh (D) según el sexo. Se observa que el grupo O obtuvo una frecuencia de

80% en el sexo femenino, y en el sexo masculino la frecuencia fue de 77.27%. En el grupo A el sexo femenino obtuvo una frecuencia de 20% y el sexo

masculino un 18.18%. El grupo B se encontró solamente en el sexo masculino con un 4.55%.

Tabla 1. Frecuencia fenotípica (%) del sistema ABO y factor Rh (D) sanguíneo en estudiantes de las diferentes carreras técnicas evaluadas en el CESTUNT entre los meses de agosto de 2015 a enero de 2016.

CARRERAS TÉCNICAS	FRECUENCIA DEL GRUPO ABO Y FACTOR Rh (D)					
	A	B	AB	O	Factor Rh (+)	Factor Rh (-)
SECRETARIADO	9.1	0	0	18.2	27.3	0
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	0	0	0	6.5	6.5	0
ELECTRÓNICA	2.6	1.3	0	10.4	14.3	0
ENFERMERÍA	5.1	0	0	35.1	40.3	0
DISEÑO GRÁFICO	1.3	0	0	10.3	11.6	0
PORCENTAJE (%)	18.1	1.3	0	80.5	100	0

Tabla 2. Frecuencia fenotípica (%) del sistema ABO y factor Rh (D) sanguíneo de estudiantes con relación al sexo del CESTUNT entre los meses de agosto de 2015 a enero de 2016.

Grupo ABO	Factor Rh (D)+	Factor Rh (D)-	Masculino	Porcentaje (%)	Femenino	Porcentaje (%)
A	15	0	4	18.18	11	20.00
B	1	0	1	4.55	0	0.00
AB	0	0	0	0.00	0	0.00
O	61	0	17	77.27	44	80.00
Total	77	0	22	100.00	55	100.00

Tabla 3. Análisis Chi cuadrado para determinar la significancia entre los grupos sanguíneos y el sexo de estudiantes del CESTUNT durante los meses de agosto de 2015 a enero del 2016 realizado con el programa estadístico R

	Valor	Grados de libertad	Significancia
Chi cuadrado de Pearson	2.541	2	0.281
Número de casos	77		

PE_I ≤ 0.05

DISCUSIÓN

El estudio de los sistemas sanguíneos ABO y Rh es vital en las transfusiones sanguíneas, en obstetricia, trasplantes de tejidos, pruebas de paternidad, neonatología y en medicina legal; además, los antígenos eritrocitarios se utilizan como marcadores genéticos en estudios poblacionales, familiares y de clasificación fenotípica ^(23,24).

En el presente trabajo, se determinó la frecuencia fenotípica (%) del sistema de grupos sanguíneos ABO y factor sanguíneo Rh (D) de estudiantes de las diferentes carreras técnicas del CESTUNT entre los meses de agosto de 2015 a enero del 2016. La Tabla 1, nos muestra la mayor prevalencia del grupo sanguíneo "O" y el Factor Rh (D)+ en las carreras técnicas que participaron en el estudio. De todas las muestras evaluadas el 80.5% presentó el grupo sanguíneo "O" y en el 100% de los participantes se observó el factor Rh (D)+; siendo la especialidad de enfermería la que presentó la mayor frecuencia fenotípica del grupo sanguíneo "O" (35.1%), posteriormente siguieron en frecuencia el grupo sanguíneo "A" con un total del 18.1% para todas las carreras técnicas, donde la carrera técnica de secretariado fue la que presentó el valor más alto (9.1%) del grupo sanguíneo A. El grupo sanguíneo "B" presentó una frecuencia total del 1.3%, en la carrera técnica de electrónica. Similares resultados se obtuvieron por Anifowoshe et al. ⁽²⁵⁾ en Nigeria en el 2016 cuando evaluaron el grupo sanguíneo ABO en 318,940 individuos y el factor Rh (D) en 280 514 individuos. Además, Torabizade et al. ⁽⁶⁾ en Irán y Vizcaya et al. ⁽²⁶⁾ en Venezuela realizaron estudios de la distribución de grupos sanguíneos ABO y factor Rhesus y encontraron que el grupo sanguíneo "O" tiene el mayor porcentaje, seguido del grupo sanguíneo "A". Por otro lado, en Antioquia entre junio de 1994 y noviembre de 1996 ⁽²⁷⁾ encontraron una prevalencia del grupo sanguíneo "O" con un 73% al realizar la revisión de historias clínicas de pacientes con diagnóstico endoscópico de úlcera

péptica y tipificación del grupo sanguíneo ABO. Tesfaye et al. ⁽¹³⁾ trabajaron en tres grupos étnicos de Etiopía para determinar la distribución de los grupos sanguíneos, dando como resultado que el grupo sanguíneo "O" es el que tuvo más frecuencia.

La elevada incidencia del grupo "O" en nuestra investigación era esperada, por la existencia de rasgos indígenas que aún se conservan en la mayoría de los estudiantes de nuestra población, sin que pueda despreciarse el aporte europeo con el grupo "A" y "B" (Tabla 2). Con respecto al Factor Rh (D) el 100 % de estudiantes de los grupos sanguíneos encontrados son positivos, siendo estos resultados similares a los encontrados por Polo et al. ⁽²²⁾, quien determinó la frecuencia de grupos sanguíneos ABO y del factor Rh (D) en la comunidad nativa de Supayaku en Cajamarca. A pesar de las diferencias en el tipo de muestras, la comparación de los estudios efectuados en nuestro país muestra resultados semejantes, indicándonos que la distribución del sistema ABO es similar.

En la tabla 2 se presentan los resultados del porcentaje de los grupos sanguíneos del sistema ABO y el factor Rh (D) de todos los estudiantes voluntarios con respecto al sexo, en donde se aprecia que el grupo sanguíneo "O" Rh (D)+ es el más frecuente tanto en varones (77.27%) como en mujeres (80%), seguido del grupo "A" Rh (D)+ en varones con un 18.18% y en mujeres con un 20%, y reportándose solo para los hombres el grupo sanguíneo "B" Rh (D)+ con un 4.55%. Por otro lado, se muestra ausencia de grupo sanguíneo "AB" para ambos sexos; estos resultados evidencian que el grupo sanguíneo "O" es el más frecuente en la población estudiantil del CESTUNT, mientras que el grupo sanguíneo "B" es el menos frecuente tanto en varones como en mujeres, este hallazgo es importante y nos permite concluir que no existe correlación entre el sexo y el grupo sanguíneo, y se puede explicar en vista de que los genes de los sistemas sanguíneos ABO y Rh se encuentran

ubicados en los cromosomas autosómicos 9 y 1 respectivamente ^(15,28) y no ligada al sexo, por lo tanto en nuestra investigación la frecuencia de grupos sanguíneos es similar tanto en varones como en mujeres, lo cual fue demostrado mediante la prueba Chi cuadrado (Tabla 3) con un valor de 0.281 ($PE_i \leq 0.05$).

Las frecuencias de los grupos sanguíneos de los estudiantes del CESTUNT se presentan en el orden de O>A >B, los cuales difieren con respecto a los estudios de la frecuencia de grupos sanguíneos (Sistema ABO) entre estudiantes de la Universidad de Córdoba sede Berástegui, en el cual encontraron que el grupo sanguíneo A es el más frecuente con un 54.18%, seguido del O con un 37% ⁽¹⁷⁾, esto podría explicarse debido a que la expresión fenotípica de los antígenos ABO está en relación con la edad, raza, interacción entre los genes, herencia de los alelos, así como de enfermedades que ocasionan cambios reversibles o irreversibles ⁽¹⁶⁾.

Los sistemas sanguíneos ABO y Rh son los más estudiados entre la población humana debido a su importancia clínica, genética y antropológica ⁽²⁹⁾, así como también en las transfusiones sanguíneas, puesto que sus antígenos son altamente inmunogénicos, por lo tanto se debe de considerar en todas las actividades relacionadas con el uso terapéutico de la sangre y sus componentes ⁽³⁰⁾, así mismo existen otros sistemas de grupos sanguíneos que deben ser considerados al momento de transfundir a un paciente para prevenir la aloinmunización ⁽²³⁾.

Los resultados presentados en esta investigación nos permiten observar la distribución y frecuencia de los grupos sanguíneos en los estudiantes del Centro de Educación Superior Técnico de la Universidad Nacional de Trujillo que provienen de diferentes distritos de la ciudad de Trujillo, y sirven como referencia para futuros estudios relacionados a estos sistemas sanguíneos y mejorar la disponibilidad de sangre en los Bancos de Sangre, al contar un inventario óptimo de diferentes grupos de sangre que puedan garantizar las demandas clínico-quirúrgicas durante un período determinado y también en la planificación de programas de transfusión sanguínea ⁽³¹⁾.

Se concluye que en el estudio realizado en estudiantes de las diferentes carreras técnicas evaluadas en el CESTUNT entre los meses de agosto de 2015 a enero del 2016, se identificó que el grupo sanguíneo "O" y el factor Rh (D)+, fueron los que

presentaron mayor frecuencia fenotípica con un 80.5% y 100 % respectivamente. Así mismo el grupo sanguíneo "O" y el factor Rh (D)+, presentó mayor frecuencia fenotípica (%) tanto en los estudiantes del sexo masculino y femenino de las diferentes carreras técnicas evaluadas en el CESTUNT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carmona-Fonseca J. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia). *Acta Médica Colombiana*, 2006; 31(1), 20-30.
2. Herrera M, Fernández D, Vales M, González I, Isidron E, Martínez I, Pérez I. Alelos específicos de antígenos eritrocitarios ABO con posible asociación al fenotipo longevos según grupos étnicos. *Medicentro Electrónica*, 2017; 21(4), 323-334.
3. Mitra R, Mishra N, Prasad, G. Blood groups systems. *Indian Journal of Anaesthesia*, 2014; 58(5), 524-528.
4. Arreygue M. Determinación de los alelos principales de los grupos sanguíneos Duffy y Diego. (Tesis de Maestría). México. Instituto Politécnico Nacional; 2011. 43 p.
5. Coronel F. Fenotipos débiles del antígeno "A" en el sistema ABO en donantes del banco de sangre del hospital General de Jaén. (Tesis para título). Perú. Universidad Nacional de Jaén; 2019. 49 p.
6. Torabizade J, Paridar M, Mahmodian M, Shoushtari M, Kiani B, Nori B, Shahjahani M, Khosravi A, Amani N. Kiani O, Jalali M. Distribution of ABO blood groups and rhesus factor in a Large Scale Study of different cities and ethnicities in Khuzestan province, Iran. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 2016; 17, 105-109.
7. Caro J. Frecuencia del grupo sanguíneo ABO y Rh en pacientes del Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015-2017. (Tesis posgrado). Perú. Universidad Nacional Federico Villarreal. 2019. 79p.
8. Arbeláez C. Fundamentos de genética e inmunología para bancos de sangre y medicina transfusional. *Medicina & Laboratorio*, 2009; 15 (1-2), 37-68. Disponible en: <http://http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2009/myl091-2d.pdf>.
9. Valentini J, Volkweis I, Laguila V, Sell A. Profile of Rh, Kell, Duffy, Kidd, and Diego blood group systems among blood donors in the Southwest region of the Paraná state, Southern Brazil. *Transfusion Apheresis Science*, 2016; 55 (3), 302-307. doi:10.1016/j.transci.2016.08.001.
10. Nafakhi H, Al-Nafakh H, Al-Mosawi A. ABO blood group differences relationship with coronary atherosclerotic markers. *Artery Reseach*, 2016; 14, 36-40. doi:10.1016/j.artres.2016.03.001.
11. Seyfizadeh N, Seyfizadeh N, Negahdar H, Hosseini S, Nooreddini H, Parsian H. ABO Blood Group and Prevalence of Osteoporosis and Osteopenia in the Elderly Population: An Amirkola Health and Ageing Project (AHAP)-Based Study. *Journal of Clinical Densitometry*, 2016; 21(2), 200-204.
12. Bangham J. Blood groups and human groups: Collecting and calibrating genetic data after World War Two. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 2014; 47,74-86. doi:10.1016/j.shpsc.2014.05.008.

13. Tesfaye K, Petro Y, Andargie M. Frequency distribution of ABO and Rh (D) blood group alleles in Silte Zone, Ethiopia. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 2015; 16, 71–76.
14. Fano R, Longres A. Frecuencia de los grupo ABO y RH en un servicio de hemoterapia de Ciudad de La Habana. *Rev Cub Med Mil* 1997;26(1):44-49.
15. Calderón D. Frecuencia del fenotipo del sistema Rh aplicando el método de aglutinación en microplaca caja petrolera de salud la paz-bolivia octubre a diciembre 2005. (Tesis de pregrado). Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 2005. 73 p.
16. Huamán M, Quinde M. "Grupo Sanguíneo y Factor Rh en la población de afluencia del hospital universitario de Motupe." (Tesis de pregrado). Ecuador. Universidad Nacional de Loja. 2009. 74 p.
17. Causil L, Gómez L, Otero D, Moscote L, Monterrosa L, Burgos D, Herrera Y. Frecuencia de grupos sanguíneos (Sistema ABO) entre estudiantes de la Universidad De Córdoba Sede Berástegui. *CIMEL*, 2016; 21(1)24-27.
18. Olivera O. Frecuencia de antígenos del sistema RH (Fenotipo DCe-Nomenclatura Fisher-Race) en donantes de sangre que acuden al servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Ramiro Priale Priale-EsSalud Huancayo en el periodo del Enero a Julio del 2015. (Tesis de título). Perú. Universidad Peruana Los Andes. 2017. 50p.
19. De Almeida F, Dezan M, Oliveira V, Alencar C, Luz F, Krieger J,... Dinardo C. Effectiveness of strategies to screen for blood donors with RH variants in a mixed population. *Transfusion and Apheresis Science*, 2020. 102720. doi:10.1016/j.transci.2020.102720
20. Llenque R, Anhuamán M. Frecuencia de fenotipos del sistema RH en receptores de hemocomponentes de sangre del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao, 2015. (Tesis de título). Perú. Universidad San Pedro. 2017. 55p.
21. Quispe P, León E, Parreño J. Frecuencia de los sistemas ABO y Rh en personas que acudieron al servicio académico asistencial de análisis clínicos. *Ciencia e Investigación*, 2008; 11 (1), 42-49.
22. Polo J, Castillo H, Ponte S. Frecuencia de Grupos Sanguíneos ABO y del Factor Rh en la Comunidad Nativa de Supayaku (Cajamarca , Perú). *Rev. Pakamuro*, 2016; 4(1), 36-42.
23. Beltrán M, Ayala M, Jara J. Frecuencia de grupos sanguíneos y factor Rh en donantes de sangre, Colombia 1996. *Biomédica*, 1999; 19(1), 39-44. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v19i1.1006>.
24. Cossio E, Solís A, Castellón N, Davalos M, Jarro R. Tipificación del grupo sanguíneo A B O y el factor Rh en la población de Totora-Cochabamba gestión 2012. *Rev Cient Cienc Med*. 2013; 16(1): 25-27.
25. Anifowoshe AT, Owolodun OA, Akinseye KM, Iyiola OA, Oyeyemi BF. Gene frequencies of ABO and Rh blood groups in Nigeria: A review. *Egypt J Med Hum Genet*, 2017; 18(3), 205-210. doi:10.1016/j.ejmhg.2016.10.004.
26. Vizcaya T, Colmenares M, Pérez L, Díaz A, Pineda A, Duarte, Y. Distribución de grupos sanguíneos ABO y Rh en candidatos a donantes de El Tocuyo, Venezuela. *Revista Venezolana de Salud Pública* 2019;7(2):9-16.
27. Gonzáles P, Monge E. Distribución de los Grupos Sanguíneos ABO en los pacientes con Úlcera Péptica. *Anales de la Facultad de Medicina. Univ Nac Mayor San Marcos*, 1997; 58(3):189-191.
28. Barbecho C, Pinargote E. Sistema ABO y subgrupos A1 en pacientes del Banco de Sangre del Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca 2016. (Tesis de título). Ecuador. Universidad de Cuenca. 2016. 74p.
29. Iyiola OA, Igunnugbemi OO, Bello OG. Gene frequencies of ABO and Rh (D) blood group alleles in Lagos, South-West Nigeria. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*. 2012 (13), 147–153.
30. Sánchez J, García R. Aloinmunización pre- y postransfusión en pacientes cardiopatas sometidos a cirugía de corazón. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab* 2014; 61 (4): 229-234
31. Alimba C, Adekoya K, Oboh B. Prevalence and gene frequencies of phenylthiocarbamide (PTC) taste sensitivity, ABO and Rhesus factor (Rh) blood groups, and haemoglobin variants among a Nigerian population. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 2010 (11), 153–158.

Citar como: Zavaleta-Espejo G, Saldaña-Jiménez J, Blas-Cerdán W, Lora-Cahuas C. Frecuencia fenotípica de grupos sanguíneos ABO y Factor Rh (D) en estudiantes del centro de educación superior técnico de la Universidad Nacional de Trujillo (CESTUNT). *Rev méd Trujillo* 2020;15(2):66-72